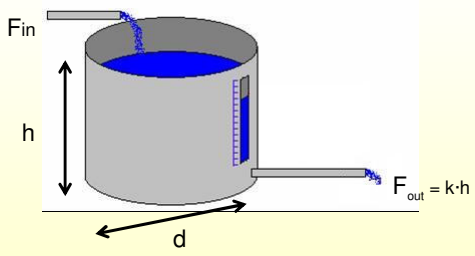
EL32D- Análisis y Modelación de Sistemas Dinámicos

Prof: Héctor Agusto A

Trabajo en Clase

- **Obtener el modelo fenomenológico del siguiente sistema**



Trabajo en Clase

- **Definir: Entradas, Salidas, Estado y parámetros.**
- **Plantear Leyes de Conservación**

Modelación Fenomenológica

- **Conservación de Masa:**

$$\frac{dM}{dt} = \rho_{in} \cdot \bar{F}_{in} - \rho_{out} \cdot \bar{F}_{out}$$

$$M = \rho_{est} \cdot V$$

Modelación Fenomenológica

Si suponemos

$$\rho_{est} = \rho_{in} = \rho_{out} = cte$$

$$\frac{dV}{dt} = F_{in} - F_{out}$$

Modelación Fenomenológica

$$V = A \cdot h \qquad A = \pi d^2$$

$$F_{out} = k \cdot h$$

$$\frac{dh}{dt} = \frac{F_{in} - k \cdot h}{A}$$

Modelación Fenomenológica

$$\dot{h} + \frac{K}{A} h = \frac{F_{in}}{A}$$

Solución homogénea

$$\dot{h} = -\frac{K}{A} h \Rightarrow h(t) = \alpha e^{-\frac{K}{A} t}$$

Modelación Fenomenológica

Solución particular
(suponiendo F_{in} = Cte)

$h = cte$

$$\frac{K}{A} \cdot h = \frac{F_{in}}{A} \Rightarrow h = \frac{F_{in}}{K}$$

Solución General

$$h(t) = \alpha e^{-\frac{K}{A} t} + \frac{F_{in}}{K}$$

Modelación Fenomenológica

Aplicando Condición inicial

$$h(t=0) = h_0$$

$$\Rightarrow \quad h_0 = \alpha + \frac{F_{in}}{K}$$

$$\Rightarrow \quad \alpha = h_0 - \frac{F_{in}}{K}$$

Modelación Fenomenológica

$$h(t) = h_0 \cdot e^{-\frac{K}{A}t} + \frac{F_{in}}{K}\left(1 - e^{-\frac{K}{A}t}\right)$$

Modelación Fenomenológica

- **Vaciado del Estanque:**

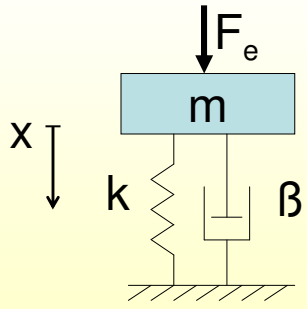
$F_{in} = 0 \qquad h_0 \neq 0$

- **Llenado del Estanque:**

$F_{in} \neq 0 \qquad h_0 = 0$

Modelación Fenomenológica

- **Ejemplo Mecánico: Sistema Resorte-Amortiguador**



Modelación Fenomenológica

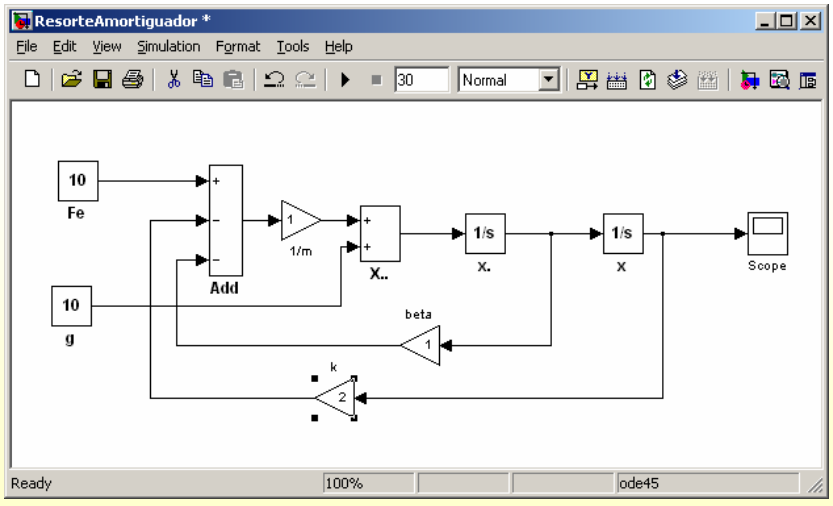
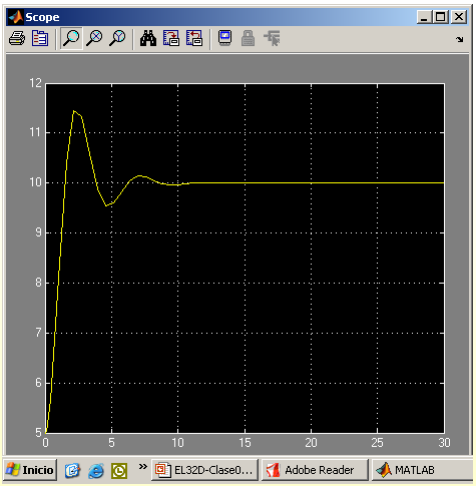
$$m \cdot a = \Sigma F$$

$$m\ddot{x} = F_e - kx - \beta\dot{x} + mg$$

$$\ddot{x} = \frac{F_e - kx - \beta\dot{x}}{m} + g$$

Solución con Matlab-Simulink

Modelación Fenomenológica



Modelación Fenomenológica